

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) **Юнаков Л. П.**
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Композитные конструкции в ракетно-космической технике
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И _____
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
Нилов Алексей Сергеевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И
ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андриюшкин А.Ю., к.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

**А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-
КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Андриюшкин А.Ю., к.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-4.2 — способность разрабатывать и реализовывать концепции технологической подготовки и сопровождения производства композитных конструкций ракетно-космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-4.2

знания:

на уровне представлений: об основных научно-технических проблемах и перспективах развития систем технологической подготовки производства (в том числе автоматизированных);

на уровне понимания: об основах построения и эксплуатации автоматизированных систем технологического назначения;;

умения:

теоретические – анализ исходных данных (чертежи деталей, объем производства, наличие прототипов и т.д.) для обоснования метода автоматизированного проектирования технологических процессов;

практические – традиционное и автоматизированное проектирование технологических процессов механической обработки и сборки;;

навыки:

по анализу конструкционных и функциональных материалов для обоснованного выбора материалов и технологий их обработки для конкретного изделия;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ, ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил
- ОПК-7 — Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
- ПСК-4.1 — Способен разрабатывать, осваивать и внедрять технологические процессы и материалы для производства композитных конструкций, моделировать технологические процессы производства ракетно-космической техники

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-4.2
3	6	Раздел 1. Общие представления о технологической подготовке производства. 1.1. Дидактическая единица 1. Место и значение ТПП в современном производственном процессе. Стандарты Единой системы ТПП (ЕСТПП). Основные классификационные признаки систем ТПП. 1.2. Дидактическая единица 2. Классификация систем ТПП по типу производства и конструкционного материала, виду объектов производства и технологических процессов (ТП), степени автоматизации. Структура и основные элементы технологического процесса изготовления изделий из металлов. Задачи, решаемые ТПП на каждой стадии ТП. Особенности ТПП заготовительного и основного производства.	20	6	6	0	14	20
3	6	Раздел 2. ТПП механической обработки изделий. 2.1. Дидактическая единица 3. Общие сведения о технологии машиностроения. Основные технологические документы. Технологичность конструкций, основные показатели технологичности. Классификация баз. Основные технологические принципы и правила. 2.2. Дидактическая единица 4. Основные типы технологического оборудования и оснастки, инструмент и основные методы обработки поверхностей. 2.3. Дидактическая единица 5. Проектирование маршрутной и операционной технологии.	56	36	8	28	20	20
3	6	Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП). 3.1. Дидактическая единица 6. Основные предпосылки для разработки и внедрения АСТПП. Основные принципы и направления развития АСТПП. Состав и структурное построение АСТПП. 3.2. Дидактическая единица 7. Классификация технологической информации в АСТПП. Структура описания технологических объектов и хранения информации в АСТПП. 3.3. Дидактическая единица 8. Принципы построения и функционирования информационно-поисковых систем технологического назначения (ИПСТН).	18	4	4	0	14	20
3	6	Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП. 4.1. Дидактическая единица 9. Основы унификации и классификации технологических объектов в АСТПП. Группирование деталей отрасли. 4.2. Дидактическая единица 10. Общие положения систем кодирования технологической информации. Принципы построения кодов конструкторской и технологической документации, конструкторско-технологических кодов деталей. Методы и системы описания технологических объектов. Кодирование деталей типа тел вращения.	28	14	8	6	14	20
3	6	Раздел 5. Проектирование и оптимизация технологических процессов в АСТПП. 5.1. Дидактическая единица 11. Особенности автоматизированного проектирования ТП. Основные элементы и этапы задачи автоматизированного проектирования ТП. Общая схема автоматизированного проектирования ТП. Классификация методов автоматизированного проектирования ТП. 5.2. Дидактическая единица 12. Понятие о таблицах соответствий. Выбор и оптимизация технологических решений с помощью таблиц соответствий. Особенности оптимизации технологических процессов в АСТПП. 5.3. Дидактическая единица 13. Проектирование технологических процессов методом адресации: адресация к комплексной детали; проектирование технологического маршрута обработки, операционной технологии и технологических переходов. Проектирование ТП методом синтеза. 5.4. Дидактическая единица 14. Современные автоматизированные системы ТПП, применяемые в машиностроении.	22	8	8	0	14	20
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.	Занятие 4. Рассмотрение примеров различных форм технологических документов и правил их заполнения.	2
2		Занятие 5. Рассмотрение типовых примеров проектирования маршрутной технологии.	2
3		Занятие 6. Рассмотрение типовых примеров заполнения таблицы технологических комплексов.	2
4		Занятие 7. Рассмотрение конкретных примеров технико-экономического обоснования выбора заготовок. Рассмотрение типовых примеров проектирования операционной технологии.	2
5		Занятие 8. Выдача домашнего задания №1. Обсуждение конкретных вопросов по заданию.	2
6		Занятие 9. Рассмотрение типовых примеров расчета	2

		межоперационных припусков табличным способом и методом академика Кована. Консультации по ДЗ №1.	
7		Занятие 10. Выдача домашнего задания №2. Обсуждение конкретных вопросов по заданию. Консультации по ДЗ №1.	2
8		Занятие 11. Рассмотрение основных вопросов о оценки деталей на технологичность. Выдача домашнего задания №3.	2
9		Занятия 14-16. Сдача домашних заданий №1-№3 студентами и их защита.	6
10		Занятие 3. Рассматриваются и показываются на базе станочного парка механического участка кафедры работа токарного, фрезерного, сверлильного, строгального и шлифовального оборудования.	2
11		Занятие 1. Рассматриваются основные типы станочного оборудования, их характеристика и возможности.	2
12		Занятие 2. Рассматриваются и показываются основные типы режущего инструмента, их характеристика и возможности.	2
13	Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.	Занятие 12. Методы и системы описания технологических объектов. Кодирование деталей типа тел вращения.	2
14		Занятие 13. Выдача домашнего задания №4. Обсуждение конкретных вопросов по заданию. Консультации по ДЗ №1 - №3.	2
15		Занятие 17. Сдача домашнего задания №4 студентами и его защита.	2
Всего за 6 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общие представления о технологической подготовке производства.	1.1. Дидактическая единица 1. Место и значение ТПП в современном производственном процессе. Стандарты Единой системы ТПП (ЕСТПП). Основные классификационные признаки систем ТПП.	7
2		1.2. Дидактическая единица 2. Классификация систем ТПП по типу производства и конструкционного материала, виду объектов производства и технологических процессов (ТП), степени автоматизации. Структура и основные элементы технологического процесса изготовления изделий из металлов. Задачи, решаемые ТПП на каждой стадии ТП. Особенности ТПП заготовительного и основного производства.	7
3	Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.	2.1. Дидактическая единица 3. Общие сведения о технологии машиностроения. Основные технологические документы. Технологичность конструкций, основные показатели технологичности. Классификация баз. Основные технологические принципы и правила.	8
4		2.2. Дидактическая единица 4. Основные типы технологического оборудования и оснастки, инструмент и основные методы обработки поверхностей.	4
5		2.3. Дидактическая единица 5. Проектирование маршрутной и операционной технологии.	8
6	Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП).	3.1. Дидактическая единица 6. Основные предпосылки для разработки и внедрения АСТПП. Основные принципы и направления развития АСТПП. Состав и структурное построение АСТПП.	6
7		3.2. Дидактическая единица 7. Классификация технологической	4

		информации в АСТПП. Структура описания технологических объектов и хранения информации в АСТПП.	
8		3.3. Дидактическая единица 8. Принципы построения и функционирования информационно-поисковых систем технологического назначения (ИПСТН).	4
9	Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.	4.1. Дидактическая единица 9. Основы унификации и классификации технологических объектов в АСТПП. Группирование деталей отрасли.	6
10		4.2. Дидактическая единица 10. Общие положения систем кодирования технологической информации. Принципы построения кодов конструкторской и технологической документации, конструкторско-технологических кодов деталей. Методы и системы описания технологических объектов. Кодирование деталей типа тел вращения.	8
11	Раздел 5. Проектирование и оптимизация технологических процессов в АСТПП.	5.3. Дидактическая единица 13. Проектирование технологических процессов методом адресации: адресация к комплексной детали; проектирование технологического маршрута обработки, операционной технологии и технологических переходов. Проектирование ТП методом синтеза.	3
12		5.4. Дидактическая единица 14. Современные автоматизированные системы ТПП, применяемые в машиностроении.	3
13		5.1. Дидактическая единица 11. Особенности автоматизированного проектирования ТП. Основные элементы и этапы задачи автоматизированного проектирования ТП. Общая схема автоматизированного проектирования ТП. Классификация методов автоматизированного проектирования ТП.	4
14		5.2. Дидактическая единица 12. Понятие о таблицах соответствий. Выбор и оптимизация технологических решений с помощью таблиц соответствий. Особенности оптимизации технологических процессов в АСТПП.	4
Всего за 6 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6						ДР				ДР	ОС			ДЗ	ДЗ, ОС	ДР	Вопр. Экз, ДЗ

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- ДЗ – домашнее задание;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. Г. Схиртладзе. . Технологические процессы в машиностроении. М.: Высш. шк., 2007, 15 экз.
2. А. И. Кондаков. . САПР технологических процессов. М.: Академия, 2007, 15 экз.
3. В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, В. А. Головин. . Материаловедение и технология конструкционных материалов. М.: Академия, 2009, 20 экз.
4. В. И. Краснов, В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Проектирование технологических процессов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004, 98 экз.
5. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 63 экз.
6. В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологичность машиностроительных изделий. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021, 50 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. T-Flex.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. T-Flex.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4.2 способность разрабатывать и реализовывать концепции технологической подготовки и сопровождения производства композитных конструкций ракетно-космической техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с

- с частью технологии машиностроения, предметом исследования которой являются: виды обработки; выбор заготовок; качество обрабатываемых поверхностей; точность обработки и припуски на нее; базирование заготовок; способы механической обработки поверхностей; методы изготовления типовых деталей; конструирование приспособлений.
- с частью автоматизации производства, предметом которой являются: основы унификации и классификации технологических объектов в АСТПП, которая является составной единицей автоматизированной системы управления предприятиями, группирование деталей отрасли, общие положения систем кодирования технологической информации, принципы построения кодов конструкторской и технологической документации, конструкторско-технологических кодов деталей, методы и системы описания технологических объектов, кодирование деталей типа тел вращения, автоматизированное проектирование ТП.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- домашнее задание;
- вопросы к экзамену.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общие представления о технологической подготовке производства.		
1.1. Дидактическая единица 1. Место и значение ТПП в современном производственном процессе. Стандарты Единой системы ТПП (ЕСТПП). Основные классификационные признаки систем ТПП.	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (1)	7
1.2. Дидактическая единица 2. Классификация систем ТПП по типу производства и конструкционного материала, виду объектов производства и технологических процессов (ТП), степени автоматизации. Структура и основные элементы технологического процесса изготовления изделий из металлов. Задачи, решаемые ТПП на каждой стадии ТП. Особенности ТПП заготовительного и основного производства.		7
Итого по разделу 1		14
Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.		
2.1. Дидактическая единица 3. Общие сведения о технологии машиностроения. Основные технологические документы. Технологичность конструкций, основные показатели технологичности. Классификация баз. Основные технологические принципы и правила.	В. Б. Арзамасов, А. Н. Волчков, В. А. Головин. . Материаловедение и технология конструкционных материалов: М.: Академия, 2009 (11-17) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Технологичность машиностроительных изделий: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2021 (1-5) А. Г. Схиртладзе. . Технологические процессы в машиностроении: М.: Высш. шк., 2007 (2, 18) В. И. Краснов, В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Проектирование технологических процессов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2004 (1-3)	8
2.2. Дидактическая единица 4. Основные типы технологического оборудования и оснастки, инструмент и основные методы обработки поверхностей.		4
2.3. Дидактическая единица 5. Проектирование маршрутной и операционной технологии.		8
Итого по разделу 2		20
Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП).		

3.1. Дидактическая единица 6. Основные предпосылки для разработки и внедрения АСТПП. Основные принципы и направления развития АСТПП. Состав и структурное построение АСТПП.	А. И. Кондаков. . САПР технологических процессов: М.: Академия, 2007 (1, 3-6)	6
3.2. Дидактическая единица 7. Классификация технологической информации в АСТПП. Структура описания технологических объектов и хранения информации в АСТПП.	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (2)	4
3.3. Дидактическая единица 8. Принципы построения и функционирования информационно-поисковых систем технологического назначения (ИПСТН).		4
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.		
4.1. Дидактическая единица 9. Основы унификации и классификации технологических объектов в АСТПП. Группирование деталей отрасли.	А. И. Кондаков. . САПР технологических процессов: М.: Академия, 2007 (1, 3-6)	6
4.2. Дидактическая единица 10. Общие положения систем кодирования технологической информации. Принципы построения кодов конструкторской и технологической документации, конструкторско-технологических кодов деталей. Методы и системы описания технологических объектов. Кодирование деталей типа тел вращения.	В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3)	8
Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Проектирование и оптимизация технологических процессов в АСТПП.		
5.3. Дидактическая единица 13. Проектирование технологических процессов методом адресации: адресация к комплексной детали; проектирование технологического маршрута обработки, операционной технологии и технологических переходов. Проектирование ТП методом синтеза.	А. И. Кондаков. . САПР технологических процессов: М.: Академия, 2007 (3-6) В. И. Кулик, А. С. Нилов. . Автоматизированные системы технологической подготовки производства в машиностроении: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (3-6)	3
5.4. Дидактическая единица 14. Современные автоматизированные системы ТПП, применяемые в машиностроении.		3
5.1. Дидактическая единица 11. Особенности автоматизированного проектирования ТП. Основные элементы и этапы задачи автоматизированного проектирования ТП. Общая схема автоматизированного проектирования ТП. Классификация методов автоматизированного проектирования ТП.		4
5.2. Дидактическая единица 12. Понятие о таблицах соответствий. Выбор и оптимизация технологических решений с помощью таблиц соответствий. Особенности оптимизации технологических процессов в АСТПП.		4
Итого по разделу 5		14

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- устный опрос студентов;
- вопросы к экзамену;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Домашнее задание

Решения домашних заданий представляются в печатной или рукописной форме. Каждое домашнее задание содержит 1 задачу.

Критерии оценивания: правильное решение задачи – 5 баллов.

Основаниями для снижения количества баллов за одну задачу в диапазоне от 1 до 5 являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),
- арифметические ошибки при расчетах.
- нерациональное принятие решения при многовариантности построения маршрутной и операционной технологий обработки детали.
- ошибки при кодировании геометрического образа детали.

Устный опрос студентов

На практическом занятии проводится опрос знаний студентов по рассмотренным ранее разделам курса. По итогам посещаемости занятий и ответам на вопросы по материалам конкретных разделов ставится оценка по текущей аттестации. Положительный ответ на один из двух заданных вопросов по теме раздела или активное обсуждение в процессе дискуссии является критерием получения текущей аттестации.

Вопросы к экзамену

Перечень вопросов к экзамену состоит из 40 единиц из всех 3 разделов курса дисциплины.

Экзамен

Допуском к итоговому экзамену является сдача всех домашних заданий. Оценка за экзамен проставляется по итогам ответа на 2 экзаменационных вопроса:

«отлично» - полный ответ на оба вопроса и возможные дополнительные вопросы;

«хорошо» - незначительные замечания на ответы по обоим вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;

«удовлетворительно» - неполные ответы на оба вопроса, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» - неполный ответ на основной вопрос, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-4.2	
3	6	Раздел 1. Общие представления о технологической подготовке производства.	20	6	6	0	14	20	Вопросы к экзамену, Домашнее задание, Устный опрос студентов
3	6	Раздел 2. ТПП механической обработки изделий.	56	36	8	28	20	20	Вопросы к экзамену, Домашнее задание, Устный опрос студентов
3	6	Раздел 3. Основные положения, состав и структура автоматизированных систем ТПП (АСТПП).	18	4	4	0	14	20	Вопросы к экзамену, Устный опрос студентов
3	6	Раздел 4. Классификация, описание и кодирование технологической информации в АСТПП.	28	14	8	6	14	20	Вопросы к экзамену, Домашнее задание, Устный опрос студентов
3	6	Раздел 5. Проектирование и оптимизация технологических процессов в АСТПП.	22	8	8	0	14	20	Вопросы к экзамену, Устный опрос студентов
Всего за 6 семестр			144	68	34	34	76	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	

Критерии оценивания

ПСК-4.2

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Технологическая подготовка производства (ТПП), что это?
 - № 2 Какие задачи решает ТПП?
 - № 3 Технологический процесс. Что это?
 - № 4 Что такое единичный технологический процесс?
 - № 5 Что такое типовой технологический процесс?
 - № 6 Что такое групповой технологический процесс?
 - № 7 Что такое маршрутное описание технологии?
 - № 8 Что такое операционное описание технологии?
 - № 9 Основные принципы построения автоматизированных систем ТПП?
 - № 10 Какие подсистемы относятся к подсистемам общего назначения?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Законченная часть техпроцесса, выполняемая на одном рабочем месте. Что это? (один ответ):
 - 1. установ;
 - 2. позиция
 - 3. рабочий ход
 - 4. технологический переход
 - 5. технологическая операция
 - № 2 Направляющая база скольких степеней свободы лишает заготовку? Направляющая база скольких степеней свободы лишает заготовку?(один ответ):
 - 1.3.
 - 2.7
 - 3.8
 - 4. 1
 - 5.2
 - № 3 Технологичность конструкции подразделяют на три типа (укажите лишнее).(один ответ):
 - 1. Производственная.
 - 2. Эксплуатационная.
 - 3. Ремонтная.
 - 4. Конечная.
 - № 4 В каких технологических картах прописана последовательность выполнения переходов?(один ответ):
 - 1. Карта эскизов
 - 2. Операционная карта
 - 3. Маршрутная карта
 - 4. Карта переходов
 - № 5 Технологическая база – это?(один ответ):
 - 1. База, используемая для определения положения детали в изделии.

2. База, от которой в детали задано наибольшее количество размеров.
3. База, от которой производят отсчет выполняемых размеров при обработке заготовки
4. База, используемая для определения положения заготовки в процессе изготовления.
- № 6 Конструкторская база – это?(один ответ):
1. База, используемая для определения положения детали в изделии.
2. База, от которой в детали задано наибольшее количество размеров.
3. База, от которой производят отсчет выполняемых размеров при обработке заготовки
4. База, используемая для определения положения заготовки в процессе изготовления
- № 7 Какой технологический принцип не используется при проектировании технологических процессов механической обработки?(один ответ):
1. Принцип контрольной операции
2. Принцип решающей операции
3. Принцип единства баз
4. Принцип постоянства баз
- № 8 Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению предмета труда. Что это?(один ответ):
1. рабочий ход;
2. технологический переход;
3. технологический процесс
4. установ;
5. технологическая операция
- № 9 Какие модификации имеет метод адресации (уберите лишнее)?(один ответ):
1. Без изменения структуры ТП-аналога и параметрической настройки;
2. Без изменения структуры ТП-аналога;
3. С изменением структуры ТП-аналога;
4. Без аналогов.
- № 10 ЕСТПП предусматривает следующие виды оценки технологичности конструкции изделий (отметить правильные):
- Качественная
 - Средняя
 - Оценочная
 - количественная